



VESTIBULAR 2008

## PROVAS DE QUÍMICA,

## CADERNO DE QUESTÕES

### INSTRUÇÕES

1. Preencher com seu nome e número da carteira os espaços indicados nesta capa e na última página deste caderno.
2. Assinar a Folha Definitiva de Respostas e a capa do seu caderno de respostas, com caneta de tinta azul ou preta, nos espaços indicados.
3. Esta prova contém 30 questões objetivas, com apenas uma alternativa correta em cada questão, e 15 questões discursivas.
4. Encontram-se neste caderno a Classificação Periódica e um formulário, os quais, a critério do candidato, poderão ser úteis para a resolução de questões.
5. Anotar na tabela ao lado as respostas das questões objetivas.
6. Depois de assinaladas todas as respostas das questões objetivas, transcrevê-las para a Folha Definitiva de Respostas.
7. Todas as questões discursivas que envolvam cálculos deverão estar acompanhadas do respectivo desenvolvimento lógico. Não serão aceitas apenas as respostas finais.
8. A duração total da prova é de 4 horas. O candidato somente poderá entregar a prova e sair do prédio depois de transcorridas 2 horas, contadas a partir do início da prova.
9. Ao sair, o candidato levará apenas a tira da capa deste caderno e o caderno de questões das provas de Língua Portuguesa, Língua Inglesa e Redação. O restante deste caderno será entregue ao candidato ao final das provas de Biologia, Física e Geografia.
10. Transcorridas 4 horas de prova, o fiscal recolherá este caderno, a Folha Definitiva de Respostas e o caderno de respostas.



### RESPOSTAS

01	<input type="checkbox"/>
02	<input type="checkbox"/>
03	<input type="checkbox"/>
04	<input type="checkbox"/>
05	<input type="checkbox"/>
06	<input type="checkbox"/>
07	<input type="checkbox"/>
08	<input type="checkbox"/>
09	<input type="checkbox"/>
10	<input type="checkbox"/>
11	<input type="checkbox"/>
12	<input type="checkbox"/>
13	<input type="checkbox"/>
14	<input type="checkbox"/>
15	<input type="checkbox"/>
16	<input type="checkbox"/>
17	<input type="checkbox"/>
18	<input type="checkbox"/>
19	<input type="checkbox"/>
20	<input type="checkbox"/>
21	<input type="checkbox"/>
22	<input type="checkbox"/>
23	<input type="checkbox"/>
24	<input type="checkbox"/>
25	<input type="checkbox"/>
26	<input type="checkbox"/>
27	<input type="checkbox"/>
28	<input type="checkbox"/>
29	<input type="checkbox"/>
30	<input type="checkbox"/>

Número da carteira

Nome do candidato

# CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

1 H 1,01																	2 He 4,00
3 Li 6,94	4 Be 9,01											5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2
11 Na 23,0	12 Mg 24,3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc (98)	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	57-71 Série dos Lantanídeos	72 Hf 178	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Série dos Actinídeos	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (277)	109 Mt (268)	110 Ds (271)	111 Rg (272)							

**Série dos Lantanídeos**

57 La 139	58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm (145)	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 163	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

**Série dos Actinídeos**

89 Ac (227)	90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)
-------------------	-----------------	-----------------	----------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

(IUPAC, 22.06.2007)

Número Atômico <b>Símbolo</b> Massa Atômica
( ) = n.º de massa do isótopo mais estável

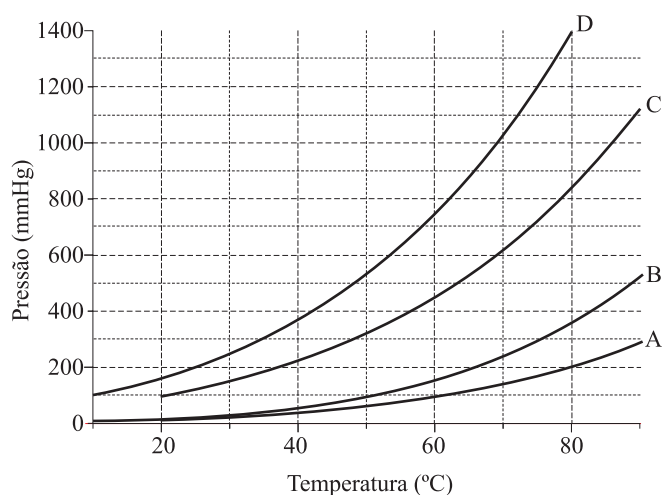
## 2.ª PARTE: QUESTÕES DISCURSIVAS

### QUÍMICA

31. Atualmente, a humanidade depende fortemente do uso de combustíveis fósseis para atender suas necessidades energéticas. No processo de queima desses combustíveis, além dos produtos diretos da reação de combustão – dióxido de carbono e vapor de água –, vários outros poluentes gasosos são liberados para a atmosfera como, por exemplo, dióxido de nitrogênio e dióxido de enxofre. Embora nos últimos anos tenha sido dado destaque especial ao dióxido de carbono por seu papel no efeito estufa, ele, juntamente com os óxidos de nitrogênio e enxofre, tem um outro impacto negativo sobre o meio ambiente: a propriedade de se dissolverem e reagirem com a água, produzindo os ácidos correspondentes, que acarretam a acidificação das águas das chuvas, rios, lagos e mares.

- Escreva as equações químicas balanceadas das reações de dióxido de carbono e dióxido de enxofre com a água, dando origem aos ácidos correspondentes.
- A chuva acidificada pela poluição reage com o carbonato de cálcio, principal componente de rochas calcárias, provocando a dissolução lenta dessas rochas. Escreva a equação química balanceada entre o carbonato de cálcio e os íons  $H^+$  presentes na chuva acidificada.

32. As curvas A, B, C e D, mostradas na figura, apresentam as variações das pressões de vapor em função da temperatura de quatro substâncias puras.

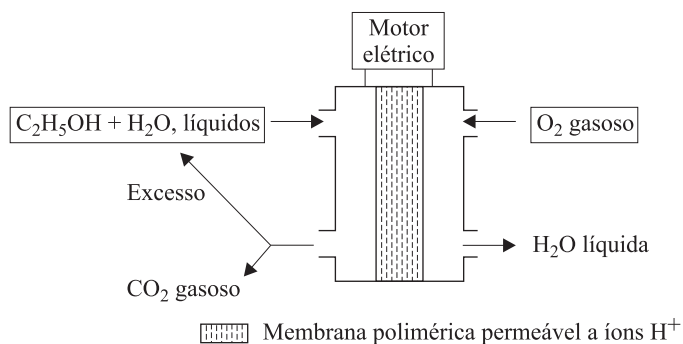


A tabela a seguir apresenta as fórmulas e massas molares das quatro substâncias associadas às curvas A, B, C e D, porém não necessariamente nesta ordem.

Substância	Massa molar (g/mol)
$H_2O$	18
$CH_3COOH$	60
$HCCl_3$	119
$CCl_4$	154

- Considere que cada substância foi aquecida, isoladamente, até  $70^\circ C$ , sob pressão de 760 mmHg. Quais das curvas (A, B, C ou D) representam as substâncias que estão no estado gasoso nessas condições? Justifique sua resposta.
  - Identifique qual curva de pressão de vapor em função da temperatura (A, B, C, ou D) corresponde àquela da substância  $CCl_4$ . Justifique sua resposta.
33. Uma das origens da água fornecida à população são as fontes superficiais, compreendendo rios e lagos, cujas águas normalmente contêm material em suspensão. Um dos processos utilizados para a remoção do material em suspensão envolve a reação entre  $FeCl_3$  e  $Ca(OH)_2$ , com produção de  $Fe(OH)_3$  gelatinoso, o qual, durante sua decantação, remove esse material, que se deposita no fundo do tanque de decantação. Na seqüência, a água já clarificada segue para as outras etapas do tratamento, envolvendo filtração, cloração, ajuste do pH e, eventualmente, fluoretação. Considere um lote de água tratado por esse processo e distribuído à população com pH igual a 7,0.
- Nas condições descritas, calcule a concentração máxima de ferro dissolvido na água, expressa em mol/L. Explícite seus cálculos.  
Constante do produto de solubilidade de  $Fe(OH)_3$  a  $25^\circ C$ :  $4 \times 10^{-38}$ .
  - Segundo as normas vigentes, o valor máximo para o teor de ferro dissolvido em água potável é de 0,3 mg/L. O lote de água em consideração atende à legislação? Justifique sua resposta, comparando o valor máximo previsto pela legislação com a concentração de ferro encontrada no lote de água distribuído para a população.

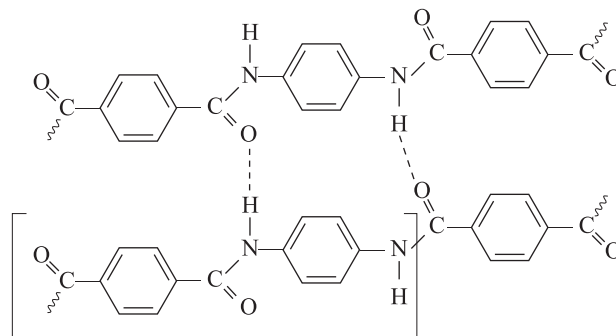
34. Uma tecnologia promissora para a redução do uso de combustíveis fósseis como fonte de energia são as células de combustível, nas quais os reagentes são convertidos em produtos através de processos eletroquímicos, com produção de energia elétrica, que pode ser armazenada ou utilizada diretamente. A figura apresenta o esquema de uma célula de combustível formada por duas câmaras dotadas de catalisadores adequados, onde ocorrem as semi-reações envolvidas no processo.



O contato elétrico entre as duas câmaras se dá através de uma membrana permeável a íons H<sup>+</sup> e do circuito elétrico externo, por onde os elétrons fluem e acionam, no exemplo da figura, um motor elétrico. Comparando-se um motor a explosão com outro movido a eletricidade gerada por uma célula de combustível, ambos utilizando etanol, os produtos finais serão os mesmos – CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O –, mas a eficiência da célula de combustível é maior, além de operar em temperaturas mais baixas.

- Sabendo que no processo estão envolvidos, além de reagentes e produtos finais, a água, íons H<sup>+</sup> e elétrons, escreva as equações químicas balanceadas para as semi-reações que ocorrem em cada câmara da célula de combustível apresentada na figura.
- Determine o sentido do fluxo de elétrons pelo circuito elétrico externo (motor elétrico). Justifique sua resposta.

35. Uma porção representativa da estrutura do polímero conhecido como Kevlar, patente da DuPont, é mostrada na figura a seguir.



A estrutura pode ser descrita como sendo formada por longas fibras poliméricas, aproximadamente planares, mantidas por ligações covalentes fortes, e cada fibra interagindo com suas vizinhas através de ligações de hidrogênio, representadas por linhas interrompidas na figura. Devido ao conjunto dessas interações, o polímero é altamente resistente a impactos, propriedade que é aproveitada na confecção de coletes à prova de bala.

- Escreva as fórmulas estruturais dos dois reagentes utilizados na síntese do Kevlar, identificando as funções orgânicas presentes nas moléculas de cada um deles.
- Transcreva a porção representativa da fórmula estrutural da fibra polimérica em destaque na figura (dentro dos colchetes) para seu caderno de respostas. Assinale e identifique a função orgânica que se origina da reação de polimerização.